

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} = \frac{48}{100} + \frac{3}{100} + \frac{1}{100} + \frac{20}{100} = \frac{72}{100}$$

四、(1) 此岩石呈塊狀，其主要組成礦物為鈉斜長石、石英、角閃石、黑雲母。礦物顆粒大小約為 1 ~ 4 mm。岩石的顏色指數約為 10，二氧化矽之含量約為 72 %。

(2) 花岡岩

根據：① 礦物組成之百分比。

② 岩石呈塊狀，礦物顆粒大小約為 1 ~ 4 mm，指示此為深層之火成岩。

③ 岩石之顏色指數，二氧化矽之含量，指示此岩石為酸性岩。

肆、一、(c)

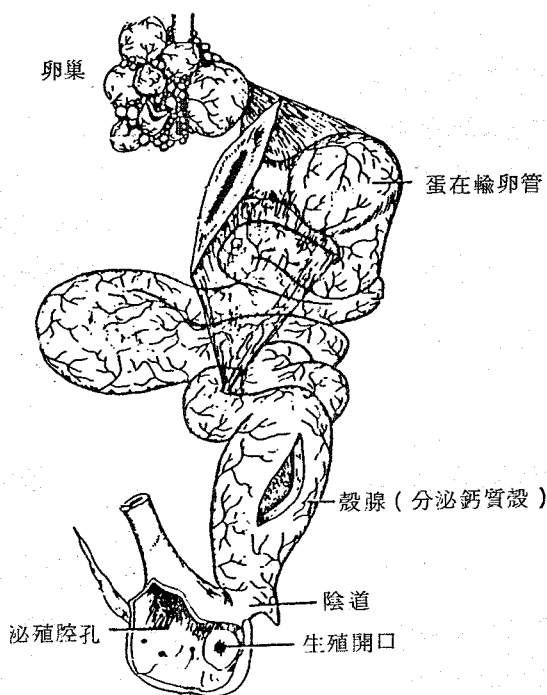
二、H G B C E

三、(1) (a) (2) (a)

四、(1)、a.(B) b.(C) c.(A)(B) d.(A) (2) (b)

(上承第 70 頁)

註四：摘自 KENT，1983，430 頁資料



家禽類蛋殼氣孔數初探

陳溫柔
高雄縣溪埔國民中學

一、前言

雞蛋靠孵化機孵化過程中，其四週空氣含氧氣濃度影響胚的發育，同時由胚代謝所產生二氧化碳氣體，從蛋中移走也很重要。因二氧化碳濃度過高則會使蛋白酸鹼度偏酸性，即蛋中蛋白質變性，造成胚發育不良（鄭 1983）。

而氧氣及二氧化碳進出蛋的管道乃由殼上的小孔通透。至於一個蛋其殼上需要多少小孔才算較適合蛋生存下去的必備構造？又其分佈是否均勻？密集度是否與氣室有關？或蛋外形之尖端與鈍端小孔分佈是否相同？均是這次測試主要目標。

我們選擇雞、鴨、鵝三種常見的家禽動物的蛋進行探討。

二、目的

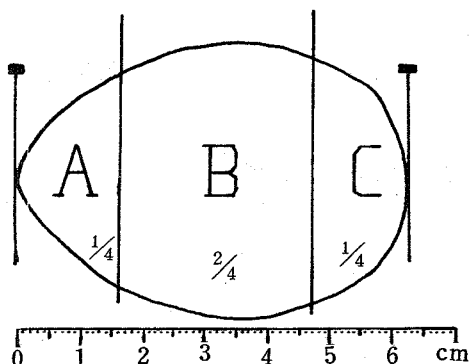
1. 全數清點或區域抽樣估計蛋殼上小孔總數。
2. 換算較適宜之氣孔分佈密度（氣孔個數／平方公分）。
3. 比較蛋的尖端、中間、鈍端三部位氣孔分佈情形。
4. 比較雞、鴨、鵝三種蛋氣孔總數、分佈密度、及前述三部位氣孔分佈情形。
5. 雞場實地觀察雞生蛋是由何端先排出？並探討排蛋過程。

三、材料與方法

（一）蛋殼觀察

1. 將採購的蛋以清水清洗，速以面紙擦乾，秤重，*量體積，記錄之。
* 量體積方法說明於后（註三）
2. 將解剖針針頭磨平，在蛋的尖端中央部位鑽二小孔，相距約 10 mm；再以針筒注入空氣擠出蛋的內容物，即蛋白和蛋黃等。而後仍以清水清洗。同前，注入空氣擠出清水，涼乾，再秤重。記錄之。

3. 將蛋殼置於 2% 稀鹽酸溶液中浸泡，隨時均勻滾動約 30 分鐘，取出，以清水清洗，速擦乾。（注意：鵝蛋可久一點）。
4. 從所鑽小孔注入紅汞液 5 毫升，以樹脂封口，靜置。
5. 等紅汞液由蛋殼上的通氣孔滲出，貼正方形透明膠帶（ $10 \times 10 \text{ mm}^2$ ），定單位區域且清點該區內出現氣孔數，記錄之（註二）。也由此算出一個蛋總表面積值（大約）。
6. 將蛋整個貼好或修補滿正方形透明膠帶，再將完成的蛋分成三部分，即尖端部位(A)，中間部位(B)，鈍端部位(C)，方法如下：（圖示一）
 - 甲. 用尺量蛋全長，分割成四等分（保麗龍板上固定進行）
 - 乙. 尖端部位（ $\frac{1}{4}$ 等分）
 - 中間部位（ $\frac{2}{4}$ 等分）
 - 鈍端部位（ $\frac{1}{4}$ 等分）



圖(1) 雞蛋分成三部分方法圖示

(二) 統計且比較下列各項。

1. 估計出現氣孔總數。
2. 單位區域（ $10 \times 10 \text{ mm}^2$ ）平均出現氣孔數（即分佈密集度比較）。
3. 個別比較 A、B、C 三部分出現氣孔率，再作三種蛋間之比較。

(三) 雞場實地觀察雞生蛋，記錄蛋排出時是由何端先排出。

四、結 果

(一) 雞、鴨、鵝三種蛋比較表※

	單位區域出現 氣孔最多部位 (個/ 1 cm^2)	單位區域平均 出現氣孔數 (個/ 1 cm^2)	表面積 (cm^2)	估計出現 氣孔總數 (個)	採用蛋數 可估算數	⊙ (成功率) %
雞蛋	鈍端 (74)	71	69.7	4867	106/19	(17.9)
鴨蛋	鈍端 (54)	52	77.0	3989	65/9	(13.8)
鵝蛋	鈍端 (58)	51	104.3	5215	30/8	(26.7)

※ 本表採用這次觀察實際出現者，由總蛋數求其單一個蛋各項平均大約值。

⊙ 成功率 = 可估算數 ÷ 採用蛋數。

(二) 比較三種蛋各部位出現氣孔率（即單位區域平均出現氣孔數）

	雞蛋	鴨蛋	鵝蛋
尖端	68	53	45
中間	71	49	49
鈍端	74 #	54 #	58 #
平均	71	52	51

#：表示出現氣孔率較高部位。

(三) 雞場觀察結果

泄殖腔孔排出時蛋的部位			
	鈍端	尖端	合計
隻次	35	127	162
%	21.6	78.4	100

五、討 論

1. 這次我們所用的蛋，總計雞蛋 106 個，鴨蛋 65 個，鵝蛋 30 個，乃分批且不定時在市面採購（註一），至於來源（如雞齡）便不清楚，因此雖同種蛋在估計氣孔總數上却有很大差距範圍。如下：

雞蛋：3180—6783 個（平均值個數：4867 個）

鴨蛋：3185—5146 個（平均值個數：3989 個）

鵝蛋：3992—6448 個（平均值個數：5215 個）

這由鄭，1983 所提：雞蛋的多孔會隨蛋型而增加且雞群漸老蛋型及多孔性均增大，可得到一些答案。

2. 由結果得知總表面積大者其氣孔估計總數不一定較多，如下：

雞蛋：總表面積平均約 69.7 平方公分。氣孔估計總數約 4867 個。

鴨蛋：總表面積平均約 77.0 平方公分。氣孔估計總數約 3989 個。

鵝蛋：總表面積平均約 104.3 平方公分。氣孔估計總數約 5215 個。

3. 但單位區域（1 平方公分）出現氣孔數，卻和總表面積不成正變相關，如下：
雞蛋：總表面積平均約 69.7 平方公分。一單位區域平均出現氣孔數 71 個。
鴨蛋：總表面積平均約 77.0 平方公分。一單位區域平均出現氣孔數 52 個。
鵝蛋：總表面積平均約 104.3 平方公分。一單位區域平均出現氣孔數 51 個。
以雞蛋最多，鴨蛋次之，鵝蛋最少。
4. 由結果亦可看出三種蛋大多以 c 部位（鈍端）單位區域平均出現氣孔數較多。
這和我們推想：當卵由卵巢排出經過輸卵管，在末段，由殼腺分泌蛋白及蛋殼包卵（王，1974，譚，1988）蛋殼未乾硬時，卵向前移動，造成蛋的變形且可能便以鈍端前進：即推進的蛋被磨鈍磨薄了。是否如此，值得繼續探討。
5. 雞場實地觀察雞生蛋的情形，由尖端先排出者佔 78 %（共 162 雞次）。這和我們前面原以為由鈍端推進的推論有很大差異。
6. 參考 KENT，1983 脊椎動物比較解剖學。第 438 頁。圖 14—35（註四）可知雞泄殖腔在整條生殖管道末段所佔空間不小。是否雞蛋在輸卵管推進時為鈍端在先，而入泄殖腔之後為便利通過泄殖腔孔排出體外，有轉動現象；即轉由尖端先排出。真是值得深入研究的有趣問題。
7. 鄭煥生，1983 描述雞胚發育狀況，提到在第 14 天胚的頭部已轉向蛋的鈍端。第 20 天小雛破開羊膜開始吸氣室內的空氣。第 21 天小雞孵化出來，這對於氣室大多在鈍端（國中生物，1990）且鈍端氣孔數分佈密度較高（觀察結果）的現象，應該是較為有利的策略。

六、結 論

由雞、鴨、鵝三種蛋實際清點或估算氣孔總數，發現一個蛋較適合之氣孔總數估計：雞約 4867 個、鴨約 3989 個、鵝約 5215 個。而單位區域（1 平方公分）平均出現氣孔數乃以雞蛋分佈最多最密。而這三種蛋有一共同特點，多半以鈍端部位氣孔分佈密度較高。由已知一般雞蛋的氣室也位於鈍端；這些情形似乎對蛋的呼吸其鈍端的角色更顯重要了。

其它具有蛋殼的動物蛋，其蛋形、氣室位置（或沒氣室）、氣孔分佈及密度是否也一樣採用家禽類的蛋一般策略；即一尖一鈍、有氣室且多半於鈍端，更可貴是鈍端氣孔分佈密度較高。尚須再探討。

假設殼未乾的蛋在輸卵管推進是以鈍端前進；可是由雞場觀察雞生蛋情形，雖沒有固定部位排出蛋，卻以尖端先排出的機率較高，這樣看來雞蛋在排出前似乎有轉動現象，

的確是有趣的問題，值得研究。

七、誌 謝

感謝內人曾雀芬和溪埔國中李姍珊、詹嘉萍、李瓊如、黃國祥等四位同學協助清點氣孔數及雞場實地觀察記錄。也謝謝屏東市公館雞蛋孵化場劉先生及高雄縣大樹鄉坑內育美種雞場蘇先生，不吝提供鵝蛋及雞場給我們使用且指導實地觀察研究。謹此一併獻上感謝。

八、參考資料

1. 王雲五，1974。動物學。中山自然科學大辭典。商務書局。(九)：3—29。
2. 許元昱等，1989。VILLEE 生物學。合記圖書出版社。(上)：586—597。
3. 許元昱等，1989。VILLEE 生物學。合記圖書出版社。(下)：1010—1022。
4. 陳兼善，1984。台灣脊椎動物誌。商務書局。(下)：187—190。
5. 譚天錫，1988。普通動物學。環球書社。254—255 頁。
6. 鄭煥生，1983。台灣的養雞事業。現代養雞雜誌社。695—749 頁。
7. 國民中學生物科教科書，1990。國立編譯館。(上)、(下) 冊。
8. Kent G. C.，1983。Comparative Anatomy of the Vertebrates。環球書社，p.438。

九、附 註

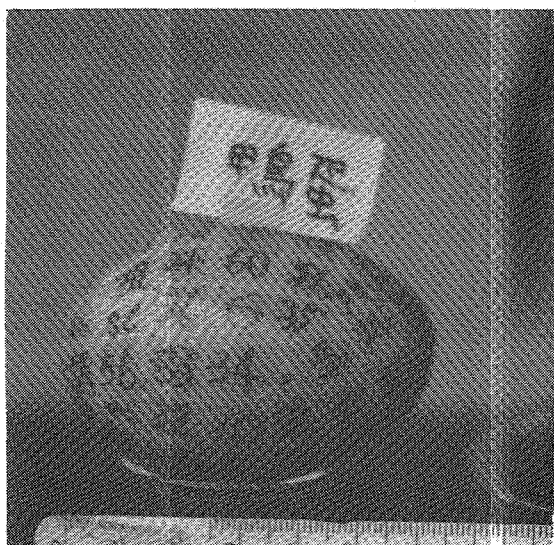
註一：蛋的採購

1. 雞蛋：高雄縣大樹鄉溪埔村金吉利商店(白色)
2. 鴨蛋：高雄縣大樹鄉大樹村雙喜商店(白色)
3. 鵝蛋：屏東市公館鵝蛋孵化場(白色)

註二：蛋注射紅汞之後的情形



1. 鵝蛋注射紅汞正常出現情形。



2. 鴨蛋注射紅汞出現情形。

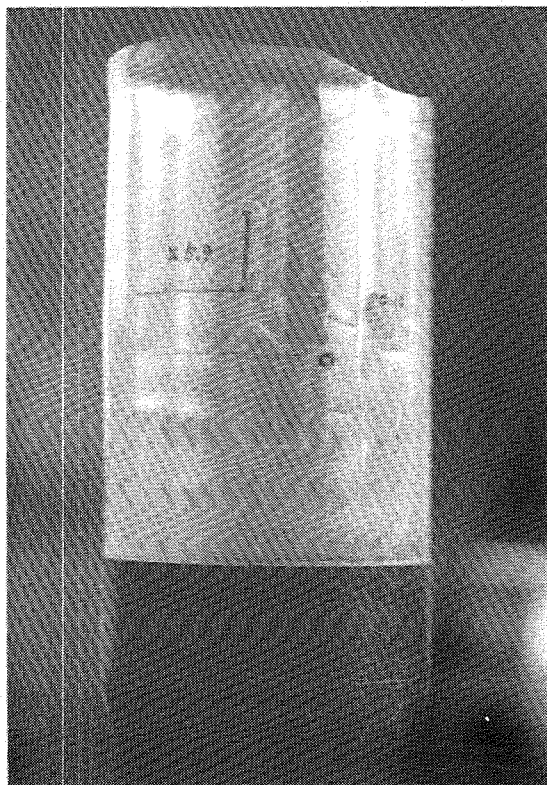


3. 雞蛋注射紅汞（未完全出現）

註三：特製量筒（如下相片）



1. 雞、鴨蛋測體積用量筒
(每單位小格 $\times 3.5 \text{ c.c.}$)



2. 鵝蛋測體積用量筒（內徑約 9 cm）
(每單位小格 $\times 5.9 \text{ c.c.}$)

*盛水至小格最初位置，將蛋放於水中。水漲小格數乘每單位小格容量 (cc) 即為蛋體積。

(下轉第 65 頁)